



টমেটোর সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা নির্দেশিকা



শস্য বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
Asian Food And Agriculture Cooperation Initiative

টমেটোর সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা নির্দেশিকা

রচনায়

এস এম খোরশেদ আলম, পিএইচডি
অধ্যাপক মোহাঃ কামরুল হাছান, পিএইচডি
মিয়া সাঈদ হাসান, পিএইচডি
মোঃ আজিজ জিলানী চৌধুরী, পিএইচডি
আবুল কালাম আযাদ, পিএইচডি



শস্য বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
Asian Food And Agriculture Cooperation Initiative

প্রথম প্রকাশ

অক্টোবর ২০১৫ খ্রি. (আশ্বিন ১৪২২ বঙ্গাব্দ)
৩০০০ কপি

প্রকাশনায়

শস্য বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫, বাংলাদেশ

ISBN 978-984-500-025-3

অর্থায়নে

Asian Food and Agriculture Cooperation Initiative (AFACI)
Rural Development Administration (RDA), Republic of Korea

মুদ্রণে

বেঙ্গল কম-প্রিন্ট
৬৮/৫, গ্রীন রোড, পাহুপথ, ঢাকা-১২০৫
ফোন: ০১৭১৩ ০০৯ ৩৬৫

Correct Citation:

S. M. Khorshed Alam, M. S. Hassan, M. K. Hassan, M. A. Z. Chowdhury, A. K. Azad, 2015.
A Manual on Postharvest Handling of Tomato
Bangladesh Agricultural Research Council, Farmgate, Dhaka-1215, Bangladesh.

মুখবন্ধ

টমেটো শরীরের জন্য প্রয়োজনীয় ভিটামিন, খনিজ এবং মূল্যবান অ্যান্টিঅক্সিড্যান্ট এর একটি অন্যতম উৎস। বাংলাদেশে প্রতি বছর যথেষ্ট পরিমাণ টমেটো উৎপাদিত হয় যার উল্লেখযোগ্য অংশ নিম্নমানের সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার জন্য নষ্ট হয়ে যায়। তাই, দেশে সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা কার্যক্রম উন্নত করে টমেটোসহ অন্যান্য সবজির সংগ্রহোত্তর ক্ষতি কমিয়ে দেশের মানুষের পুষ্টি নিরাপত্তা বিধানে অবদান রাখা সম্ভব। বাংলাদেশে ফসলের সংগ্রহোত্তর গবেষণা, প্রশিক্ষণ এবং সম্প্রসারণ কর্মকাণ্ড অপরিহার্য। সাম্প্রতিককালে, দেশে উদ্যান ফসলের সংগ্রহোত্তর গবেষণা এবং সম্প্রসারণের ওপর বিশেষ জোর দেওয়া হয়েছে যাতে এসব ফসলের ক্ষতি কমিয়ে গুণাগুণ ঠিক রেখে নিরাপদ সরবরাহ নিশ্চিত করা যায়। উদ্যান ফসলের সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা বিশেষ করে ফসল সংগ্রহ, প্যাকেজিং, পরিবহণ এবং সংরক্ষণের ওপর জোর দিতে হবে। বাংলাদেশে টমেটোসহ অন্যান্য উদ্যান ফসলের জন্য সহজবোধ্য এবং নির্দেশনামূলক গ্রন্থের যথেষ্ট অভাব রয়েছে।

শস্য বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল কর্তৃক বাস্তবায়নাধীন আফাসি সংগ্রহোত্তর প্রকল্পের (AFACI-Post Harvest Project) আওতায় “টমেটোর সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা নির্দেশিকা” শীর্ষক একটি পুস্তিকা প্রকাশ পাচ্ছে। এ নির্দেশিকাটিতে বাংলাদেশে টমেটোর সংগ্রহোত্তর ক্ষতির পরিমাণ কমিয়ে এবং এর গুণাগুণ ঠিক রেখে নিরাপদ টমেটো সরবরাহ নিশ্চিত করার বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে। আমার দৃঢ় বিশ্বাস, নির্দেশিকাটির মাধ্যমে টমেটো চাষী, ব্যবসায়ী এবং ভোক্তাগণ যেমন উপকৃত হবেন তেমনই কৃষি বিজ্ঞানের শিক্ষার্থী, কৃষি বিজ্ঞানী, গবেষক এবং সম্প্রসারণ কর্মীরাও উপকৃত হবেন এবং উন্নত ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে দেশে টমেটো শিল্প বিকাশ লাভ করবে।

আমি লেখকবৃন্দসহ বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল, বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়, শেরে বাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় এবং বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটের বিজ্ঞানীবৃন্দ যারা এই নির্দেশিকা প্রকাশে গঠনমূলক অবদান রেখেছেন তাদের সবাইকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি।



(ড. আবুল কালাম আজাদ)
নির্বাহী চেয়ারম্যান, বিএআরসি

প্রাক্কথন

টমেটো একটি অত্যন্ত পুষ্টিকর সবজি যা ভিটামিন, খনিজ ও লাইকোপেন নামক অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট এর অন্যতম উৎস। বাংলাদেশে প্রধানত শীতকালেই টমেটোর চাষ করা হয়। সাম্প্রতিককালে টমেটোর কিছু তাপ সহিষ্ণু জাত উদ্ভাবন করা হয়েছে যা গ্রীষ্মকালেও চাষ করা হচ্ছে। বাংলাদেশের সর্বত্রই টমেটোর চাষ করা যায়, তবে রংপুর, রাজশাহী, বগুড়া, কুমিল্লা, চট্টগ্রাম, নরসিংদী এবং যশোর জেলায় বাণিজ্যিকভিত্তিতে ব্যাপকভাবে টমেটোর চাষ করা হয়। বিগত কয়েক বছরে টমেটো চাষের জমির পরিমাণ, উৎপাদন এবং ফলন যথেষ্ট পরিমাণ বৃদ্ধি পেয়েছে। গত ২০১২-১৩ সালে ২৬ হাজার হেক্টর জমি থেকে ২৫১ হাজার মেট্রিক টন টমেটো উৎপাদিত হয়েছে। দুর্ভাগ্যবশত, আমাদের দেশে প্রতি বছর উৎপাদিত টমেটোর উল্লেখযোগ্য অংশ সংগ্রহোত্তর পর্যায়ে নষ্ট হয়। সংগ্রহোত্তর দুর্বল অবকাঠামোর জন্য দেশে প্রায় ৩৩% টমেটো প্রতি বছর নষ্ট হয়। তাই সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার উন্নয়নের মাধ্যমে ক্ষতির পরিমাণ যথেষ্ট পরিমাণে কমানো যেতে পারে এবং টমেটোর গুণাগুণ এবং পুষ্টিমান বজায় রাখা যাবে। পূর্বে গৃহীত টমেটোর ওপর গবেষণা এবং প্রশিক্ষণ বিশেষভাবে উৎপাদন ভিত্তিক ছিল। দীর্ঘদিন যাবৎ টমেটোর সংগ্রহোত্তর গবেষণা, প্রশিক্ষণ এবং সম্প্রসারণ কর্মকাণ্ড অপরিপূর্ণ ছিল। বর্তমানে, বাংলাদেশ সরকার শস্য সংগ্রহোত্তর ক্ষতির পরিমাণ কমানো, গুণাগুণ এবং পুষ্টি নিরাপত্তা বজায় রেখে তা দেশের বিভিন্ন স্থানে সরবরাহ নিশ্চিত করার লক্ষ্যে এবং মূল্য সংযোজন কর্মকাণ্ড সৃষ্টিভাবে পরিচালনা করার জন্য সংগ্রহোত্তর গবেষণা, সম্প্রসারণ এবং প্রশিক্ষণ বিষয়ে অগ্রাধিকার দিয়েছে।

শস্য বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল কর্তৃক বাস্তবায়নাধীন আফসি সংগ্রহোত্তর প্রকল্পের (AFACI-Post Harvest Project) আওতায় “টমেটোর সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা নির্দেশিকা” শীর্ষক একটি পুস্তিকা প্রকাশ পাচ্ছে। এই নির্দেশিকা প্রকাশের উদ্দেশ্য হলো বাংলাদেশে টমেটোর সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার বর্তমান অবস্থা তুলে ধরা এবং এ থেকে কিভাবে উত্তরণ ঘটিয়ে উন্নত সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তি প্রয়োগের মাধ্যমে সংগ্রহোত্তর ক্ষতি কমিয়ে টমেটোর গুণাগুণ ঠিক রেখে বাজারজাত করা যায়।

এই ধরনের প্রকাশনা বাংলাদেশে সম্ভবত এটিই প্রথম এবং এতে কোন ধরনের অসমঞ্জস পরিলক্ষিত হলে বা কারও কোন মতামত থাকলে তা আমাদের জানালে পরবর্তী সংস্করণে সাদরে গৃহীত হবে।

লেখকবৃন্দ

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

এই ম্যানুয়েল তৈরিতে নিম্নলিখিত বিজ্ঞানী এবং গবেষকদের অবদান কৃতজ্ঞতার সাথে স্মরণ করছি:

ড. গোলাম মোর্শেদ আব্দুল হালিম

মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, সবজি বিভাগ, এইচআরসি, বিএআরআই

ড. মদন গোপাল সাহা

মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, ফল বিভাগ, এইচআরসি, বিএআরআই

ড. মোঃ মিয়া উদ্দিন

মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, পোস্টহারভেস্ট টেকনোলজি বিভাগ, বিএআরআই

ড. মোঃ নজরুল ইসলাম

প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, পোস্টহারভেস্ট টেকনোলজি শাখা, এইচআরসি, বিএআরআই

ড. মোঃ নাজিম উদ্দিন

বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, সবজি বিভাগ, এইচআরসি, বিএআরআই

ড. মোঃ সালেহ আহমেদ

পরামর্শক, হর্টিকল ফাউন্ডেশন

ড. মোঃ সেকেন্দার আলী

অধ্যাপক, কৃষি সম্প্রসারণ বিভাগ, শের-ই-বাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

ড. মোঃ আবদুছ ছালাম

প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, শস্য বিভাগ, বিএআরসি

ড. মোঃ আতিকুর রহমান

উর্ধ্বতন বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, পোস্টহারভেস্ট টেকনোলজি শাখা, এইচআরসি,

বিএআরআই

এম. এস. আলম

সাবেক সম্পাদক, বিএআরআই

সূচিপত্র

টমেটোর সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা নির্দেশিকা

১. চাষাবাদ প্রণালী এবং সংগ্রহোত্তর পদ্ধতি

- ১.১. ভূমিকা
- ১.২. চাষাবাদ পদ্ধতি
- ১.৩. টমেটোর সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার ধাপসমূহ

২. মাঠে টমেটো সংগ্রহ ও সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা

- ২.১. ফসল সংগ্রহ
 - ২.১.১. সংগ্রহের সময় করণীয়
- ২.২. মাঠ প্যাকিং (ঋতবর্ষ চুপশরহম)
- ২.৩. মাঠ হতে প্যাকিং শেড/এসেমব্লী মার্কেটে পরিবহণ

৩. প্যাকিং হাউজে টমেটোর সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা

- ৩.১. প্রাক-শীতলীকরণ (Pre-cooling)
- ৩.২. বাছাইকরণ (Sorting)
- ৩.৩. থ্রেডিং
- ৩.৪. ধৌতকরণ (Washing)
- ৩.৫. প্যাকেজিং
 - ৩.৫.১. প্যাকেজিং এর সময় গুরুত্বপূর্ণ বিবেচ্য বিষয়সমূহ

৪. পরিবহণ

- ৪.১. পরিবহণের সময় কিছু গুরুত্বপূর্ণ বিবেচ্য বিষয়

৫. টমেটো সংরক্ষণ

- ৫.১. সংরক্ষণ ব্যবস্থাপনা
- ৫.২. টমেটোর সংরক্ষণকাল বৃদ্ধি

৬. পাকানো

- ৭. টমেটোর গুণগতমান হ্রাসের কারণসমূহ
- ৮. উন্নত সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার উপকারিতা
- ৯. উন্নত সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তি

১. চাষাবাদ প্রণালী এবং সংগ্রহোত্তর পদ্ধতি

১.১. ভূমিকা

- জমির পরিমাণ এবং উৎপাদন বিবেচনায় টমেটো বাংলাদেশে উৎপাদিত সবজির মধ্যে অষ্টম।
- বর্তমানে প্রায় প্রতি বছর ২৬ হাজার হেক্টর জমি হতে ২৫১ হাজার মেট্রিক টন টমেটো উৎপাদিত হয়।

১.২. চাষাবাদ প্রণালী

- টমেটো প্রধানত শীতকালীন সবজি হিসেবে উন্মুক্ত মাঠে চাষ করা হয়।
- টমেটোর গুরুত্বপূর্ণ জাতসমূহ হলো বারি টমেটো-২ (রতন), বারি টমেটো-১৪, বারি টমেটো-১৫, বারি হাইব্রিড টমেটো-৫ এবং রোমা ভি এফ। এছাড়াও উল্লেখযোগ্য হাইব্রিড জাতগুলোর মধ্যে রয়েছে সুরক্ষা, সফল, মিন্টু, উদয়ন, ইত্যাদি।



শীতকালে উন্মুক্ত মাঠে টমেটো চাষ

- বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট থেকে কয়েকটি তাপ সহিষ্ণু জাত, যেমন- বারি হাইব্রিড টমেটো-৩, বারি হাইব্রিড টমেটো-৪ এবং বারি হাইব্রিড টমেটো-৮ উদ্ভাবন করা হয়েছে যা গ্রীষ্মকালে পলিটানেলে চাষ করা যায়।
- গ্রীষ্মকালীন টমেটো চাষের জন্য মধ্য বৈশাখ হতে মধ্য জ্যৈষ্ঠ (May) মাস উপযুক্ত সময়।



পলিটানেলে গ্রীষ্মকালীন টমেটো চাষ

- টমেটো চাষের জন্য দিনের তাপমাত্রা ২৫-৩০ ডিগ্রি সেলসিয়াস এবং রাতের তাপমাত্রা ১৫-২০ ডিগ্রি সেলসিয়াস উত্তম।
- সুনিষ্কাশিত, গভীর এবং দোআঁশ মাটিতে টমেটো ভাল হয়।
- শীতকালীন আগাম জাতের জন্য বীজতলায় বীজ আগস্ট-সেপ্টেম্বর মাসে, মধ্যবর্তী জাতের ফসলের জন্য অক্টোবর এবং নাবি জাতের ফসলের জন্য ডিসেম্বর মাসে বীজতলায় বীজ বপন করতে হয়।
- বীজ ৩ মিটার × ১ মিটার আয়তনের উঁচু বীজতলায় বপন করতে হয়। এক হেক্টর জমির জন্য এইরূপ ২০-২২টি বীজতলার প্রয়োজন হয়।

- প্রতি হেক্টর জমির জন্য প্রায় ২০০ গ্রাম বীজের প্রয়োজন হয়।
- ২৫-৩০ দিন বয়সের চারা মাঠে ৬০ সেমি × ৫০ সেমি দূরত্বে লাগাতে হয়।
- বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল কর্তৃক প্রকাশিত “ফার্টিলাইজার রিকমেন্ডেশন গাইড ২০১২” অনুযায়ী সার প্রয়োগ করতে হবে। এছাড়া নিম্নের ছকে প্রদত্ত বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটের সবজি বিভাগ কর্তৃক নির্ধারিত সার ব্যবস্থাপনা অনুসরণ করা যেতে পারে:

সার	মোট সারের পরিমাণ	জমি তৈরির সময়	প্রথম উপরি প্রয়োগ চারা লাগানোর ১০ দিন পর	দ্বিতীয় উপরি প্রয়োগ চারা লাগানোর ২৫ দিন পর	তৃতীয় উপরি প্রয়োগ চারা লাগানোর ৪০ দিন পর
	হেক্টরে	হেক্টরে	হেক্টরে	হেক্টরে	হেক্টরে
পচা গোবর	১০ টন	সম্পূর্ণ	-	-	-
ইউরিয়া	৩০০ কেজি	-	১০০ কেজি	১০০ কেজি	১০০ কেজি
টিএসপি	১৭৫ কেজি	সম্পূর্ণ	-	-	-
এমওপি	২৫০ কেজি	১০০ কেজি	-	৯০ কেজি	৬০ কেজি

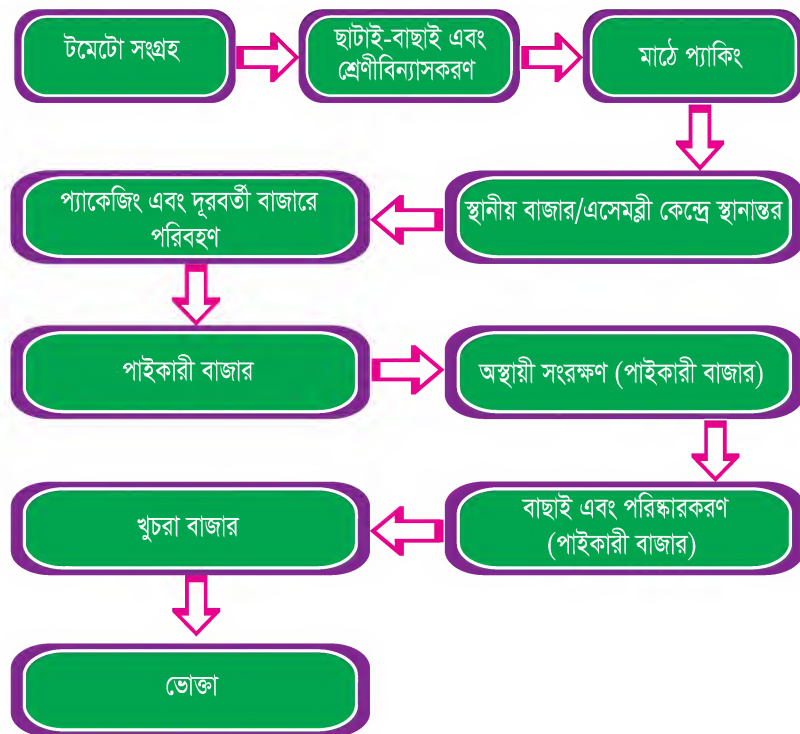
উপরের সুপারিশকৃত টিএসপি, এমওপি ও গোবর সার শেষ চাষের আগে জমিতে ভাল করে মাটির সঙ্গে মিশিয়ে দিতে হবে। উপরি প্রয়োগের ইউরিয়া এবং এমওপি সার গাছের গোড়ার ১০-১৫ সেমি দূরে দিয়ে মাটির সঙ্গে ভাল করে মিশিয়ে দিতে হবে।

- চারা রোপণের ৩-৪ দিন পর পর্যন্ত হালকা সেচ ও পরে প্রতি কিস্তি সার প্রয়োগের পর জমিতে সেচ দিতে হয়। গ্রীষ্ম মৌসুমে টমেটো চাষের জন্য ঘন ঘন সেচ দিতে হয়।
- টমেটো গাছ জলাবদ্ধতা সহ্য করতে পারে না। সেচ ও বৃষ্টির অতিরিক্ত পানি দ্রুত নিষ্কাশনের জন্য নালা পরিমিত চওড়া (৩০-৪০ সেমি) এবং এক দিকে সমান্য ঢালু হওয়া বাঞ্ছনীয়।
- প্রতিটি সেচের পরে মাটির উপরিভাগের চটা ভেঙ্গে দিতে হবে যাতে মাটিতে পর্যাপ্ত বাতাস চলাচল করতে পারে।
- টমেটোর জমিকে প্রয়োজনীয় নিড়ানি দিয়ে আগাছামুক্ত রাখতে হবে।

- সময়মতো বর্ণিত মাত্রায় প্রয়োজনীয় সার উপরি প্রয়োগ করতে হবে।
- প্রথম ফুলের গোছার ঠিক নিচের কুশিটি ছাড়া নিচের সব পার্শ্বকুশি ছাঁটাই করতে হবে। গাছে বাঁশের খুঁটি দিয়ে ঠেকনা দিতে হবে।
- ফলছিদ্রকারী পোকা, জাবপোকা, কাটুই পোকা, মিলিবাগ, থ্রিপস এবং সাদা মাছি টমেটোর প্রধান শত্রু পোকা।
- টমেটো মোজাইক ভাইরাস এবং ঢলে পড়া হলো টমেটোর প্রধান রোগ।
- সমন্বিত বালাই ব্যবস্থাপনা এবং রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগ পদ্ধতির সমন্বয়ের মাধ্যমে টমেটোর রোগ এবং পোকামাকড় দমন করা যায়।
- ফলের নিচে ফুল ঝরে যাওয়ার পর যে দাগ থাকে ঐ স্থান থেকে লালচে ভাব শুরু হলেই বাজারজাতকরণের জন্য ফল সংগ্রহ করতে হবে। এতে ফল অনেকদিন পর্যন্ত সংরক্ষণ করা যায়।
- অপরিপক্ক অবস্থায় ফল উত্তোলন করে হরমোন প্রয়োগের মাধ্যমে ফল পাকানো হলে ফলের স্বাভাবিক স্বাদ ও পুষ্টিগুণ নষ্ট হয় এবং ফলনও কম হয়। তাই এভাবে ফসল সংগ্রহ ও পাকানো মোটেই সমীচীন নয়।
- জাতভেদে রোপণের ৭০-৯০ দিনের মধ্যে টমেটো সংগ্রহোপযোগী হয়।
- শীতকালে টমেটোর ফলন হেক্টরপ্রতি ৭০-৮০ মেট্রিক টন এবং গ্রীষ্মকালে ৩৫-৪০ মেট্রিক টন হয়।

১.৩. টমেটোর সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার ধাপসমূহ

- একাধিক মধ্যসত্ত্বভোগীর হাত বদল হয়ে টমেটো ভোক্তার নিকট পৌঁছে।
- টমেটো বাজারজাত করার জন্য বিভিন্ন ধরনের মধ্যসত্ত্বভোগী সক্রিয়, যেমন- ফড়িয়া, বেপারী, আড়তদার, পাইকারী ও খুচরা বিক্রেতা।
- টমেটো সংগ্রহোত্তর পর্যায়ে সাধারণত নিম্নলিখিত ধাপগুলো পরিলক্ষিত হয়:



টমেটোর সংগ্রহোত্তর পর্যায় বিরাজমান ধাপসমূহ

২. মাঠে টমেটো সংগ্রহ ও সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা

২.১. ফসল সংগ্রহ

- ফলের রং পরিবর্তনের ধরনের ওপর ভিত্তি করে টমেটোর পরিপক্বতা এবং সংগ্রহের উপযুক্ততা নির্ধারণ করা হয়।
- টমেটোর ক্ষেত্রে সাধারণত রং পরিবর্তনের ৬টি পর্যায় যথা গ্রিন (পরিপক্ব কিন্তু সবুজ), ব্রেকার (ফলের নিচের দিকে সামান্য লালচে রং ধারণ, <১০% রঙিন), টার্নিং (লাল বর্ণের চেয়ে সবুজ বর্ণ বেশি), পিংক (সবুজ বর্ণের চেয়ে লাল বর্ণ বেশি), লাইট রেড (লাল কিন্তু সামান্য সবুজ) এবং রেড (সম্পূর্ণ লাল)।
- ব্যবহারের উদ্দেশ্যের ওপর ভিত্তি করে টমেটো বিভিন্ন রঙের ভিত্তিতে/অবস্থায় (Colour stage) সংগ্রহ করা যেতে পারে।
- দূরবর্তী স্থানে পরিবহণ এবং গুদামজাতকরণের জন্য ‘ব্রেকার’ অবস্থায় সংগ্রহ করতে হয়। সংগ্রহের ২-৩ দিনের মধ্যে খাওয়ার জন্য ‘পিংক’ অবস্থায় সংগ্রহ করতে হয়। স্বল্পতম সময়ে খাওয়ার জন্য এবং প্রক্রিয়াজাতকরণের জন্য ‘লাইট রেড’ এবং ‘রেড’ অবস্থায় টমেটো সংগ্রহ করা প্রয়োজন।



- মাঠ থেকে টমেটো সংগ্রহের সময় প্লাস্টিক ক্রেট ব্যবহার করা ভাল। কারণ প্লাস্টিক ক্রেট টেকসই, বার বার ব্যবহারযোগ্য এবং অতি সহজেই পরিষ্কার করা যায়।
- সংগ্রহকৃত টমেটো ময়লা, ক্ষতিকর জীবাণু এবং ভারী ধাতু (Heavy metals) থেকে রক্ষা করার জন্য মাটির সংস্পর্শে রাখা যাবে না।
- টমেটো সংগ্রহের সময় বাঁশের ঝুড়ি ব্যবহার না করাই ভাল। কারণ বাঁশের ঝুড়ির ধারাল অংশে আঘাত লেগে টমেটোর গুণাগুণ দ্রুত নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তবে বিদ্যমান অবস্থা বিবেচনা করে বাঁশের ঝুড়ি ব্যবহার করলে ঝুড়ির ভিতর চারদিকে স্বচ্ছ কাগজ, ফোম অথবা নরম কাপড় ব্যবহার করে পরিবহণের সময় আঘাতজনিত ক্ষত কমানো যেতে পারে।
- সংগ্রহের যন্ত্রপাতি ক্লোরিনযুক্ত পানি দ্বারা জীবাণুমুক্ত করে নিতে হবে।
- মেঘমুক্ত পরিষ্কার এবং রৌদ্রজ্বল দিনে টমেটো সংগ্রহ করতে হবে।
- টমেটো সংগ্রহের সবচেয়ে উপযুক্ত সময় হলো শিশিরমুক্ত সকাল।



পিংক পর্যায়ে টমেটো সংগ্রহ

২.১.১. সংগ্রহের সময় করণীয়

- টমেটো সংগ্রহের সময় বিশেষ সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে যাতে টমেটোতে কোন প্রকার ক্ষত সৃষ্টি না হয়।
- আকার, আকৃতি ও পরিপক্বতা বিবেচনায় বাজার চাহিদা নিরূপণ করতে হবে।
- অপরিপক্ব টমেটো সংগ্রহ করা থেকে বিরত থাকতে হবে। কারণ, অপরিপক্ব টমেটোতে পুষ্টিমান এবং খাবার উপযোগী গুণাবলীর অভাব থাকে। দুর্ভাগ্যবশত কেউ কেউ অধিক দাম পাওয়ার আশায় অপরিপক্ব টমেটো সংগ্রহ করে কৃত্রিমভাবে রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োগ করে তা পাকিয়ে অগ্রিম বাজারজাত করে থাকে যা গ্রহণযোগ্য নয়।
- সংগ্রহের কাজে ব্যবহৃত পাত্র অবশ্যই পরিষ্কার এবং তার প্রাপ্ত মসৃণ হতে হবে যেন টমেটোর গায়ে কোন প্রকার আঘাতজনিত ক্ষত সৃষ্টি না হয়।



সংগ্রহের পাত্র হিসেবে প্লাস্টিক ক্রেটের ব্যবহার

- টমেটো সংগ্রহকারীকে পরিপক্বতার ধাপ ও সংগ্রহ পদ্ধতি বিষয়ক জ্ঞান থাকতে হবে।
- সংগ্রহকৃত টমেটো ছায়াযুক্ত স্থানে রাখতে হবে যাতে তাপ এবং প্রখর সূর্য কিরণজনিত (Schorching sunlight) ক্ষতি হতে রক্ষা পায় এবং পুষ্টিমাণ বজায় থাকে।
- শুধু রোগবালাইমুক্ত টমেটো সংগ্রহ করতে হবে।

২.২. মাঠ প্যাকিং (Field packing)

- পাটের বস্তা, প্লাস্টিক নেটের ব্যাগ, বাঁশের ঝুড়ি, ইত্যাদি মাঠে টমেটো প্যাকিং এর জন্য ব্যবহার করতে হবে।
- সংগ্রহকৃত টমেটো প্লাস্টিক ক্রেটে ভরে প্যাকিং করার আগে প্রাথমিকভাবে মোটা প্লাস্টিক শিটের উপর বিছিয়ে রাখতে হয়।
- সংগ্রহকৃত টমেটো পরিষ্কার প্লাস্টিক ক্রেট অথবা প্লাস্টিকের বালতি অথবা প্লাস্টিক নেট ব্যাগে প্যাক করতে হবে।



প্লাস্টিক ক্রেটে টমেটোর উন্নত মাঠ প্যাকিং

২.৩. মাঠ হতে প্যাকিং শেড/এসেমব্লী মার্কেটে পরিবহণ

- কাছাকাছি স্থানে পরিবহণের জন্য টমেটো প্লাস্টিক ক্রেট অথবা বাঁশের ঝুড়িতে লাইনারসহ প্যাক করে দ্রুত প্যাকিং শেড অথবা নিকটবর্তী এসেমব্লী মার্কেটে পরিবহণ করতে হয়।
- পরিবহণজনিত ক্ষতি কমানোর জন্য বিশেষ করে বাঁশের ঝুড়ির ক্ষেত্রে কাগজ স্বচ্ছ অথবা কাপড়ের লাইনার ব্যবহার করতে হয়।
- তাপজনিত ক্ষতি এবং প্রখর সূর্যালোক থেকে রক্ষার জন্য কাছাকাছি স্থানে পরিবহণের ক্ষেত্রে কাপড় অথবা কাগজ দিয়ে টমেটো ঢেকে দিতে হয়।



টমেটোর স্থানীয় পরিবহণের প্রচলিত পদ্ধতি



বাই সাইকেলে টমেটোর স্থানীয় পরিবহণের প্রচলিত পদ্ধতি

৩. প্যাকিং হাউজে টমেটোর সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা

৩.১. প্রাক-শীতলীকরণ (Pre-cooling)

- প্রাক-শীতলীকরণ একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রযুক্তি যা টমেটোর সংরক্ষণকাল বৃদ্ধি এবং গুণাগুণ রক্ষায় সহায়তা করে।
- টমেটোর মাঠ তাপ (Field heat) দূর করার জন্য টমেটো কম তাপমাত্রায় প্যাকিং শেডে নিতে হয়।
- টমেটোর ক্ষেত্রে অনুমোদিত প্রাক-শীতলীকরণ তাপমাত্রা হলো ১২.৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস।
- দ্রুত ঠাণ্ডা বাতাস প্রবাহের (Forced air cooling) মাধ্যমে টমেটো হতে মাঠ তাপ সরানোই উত্তম পদ্ধতি।
- উপযুক্ত প্যাকিং শেড না থাকলে সংগ্রহের পর টমেটো বাড়ির কোন ছায়াযুক্ত ঠাণ্ডা স্থানে রাখতে হবে। পরে প্যাকিং করে স্থানীয় আড়তে (এসেমব্লি মার্কেটে) পরিবহণ করতে হবে।

৩.২. বাছাইকরণ (Sorting)

- বাছাইকরণের মাধ্যমে জীবাণু সংক্রমণ কমে এবং সংরক্ষণকাল বাড়ে।
- টমেটো বাছাইকরণের ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত বিষয়গুলো বিবেচনা করা হয়:
 - ⇒ সংক্রমিত টমেটো;
 - ⇒ অতিরিক্ত পরিপুষ্ট টমেটো;
 - ⇒ রোগ ও পোকাক্রান্ত টমেটো;
 - ⇒ খেঁতলানো টমেটো;
 - ⇒ যে সব টমেটোর গ্রহণীয় গুণাগুণ নষ্ট হয়ে যায়।



চাষীর বাড়ির ঠাণ্ডা স্থানে গ্রীষ্মকালীন টমেটো বাছাইকরণ

- টমেটো বাছাইয়ের কাজ প্যাকিং শেডের ঠাণ্ডা জায়গায় করতে হবে।
- প্যাকিং শেড না থাকলে বাড়ির আঙিনা অথবা মাঠের কোন ঠাণ্ডা এবং ছায়াযুক্ত স্থানে বাছাই কাজ করা যেতে পারে যাতে টমেটোর সংগ্রহোত্তর গুণাগুণ অক্ষুণ্ণ থাকে।

৩.৩. গ্রেডিং

- গ্রেডিং একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় যা টমেটো বাজারজাতকরণে বিশেষ ভূমিকা রাখে।
- আকার, আকৃতি এবং রঙের ভিত্তিতে টমেটো গ্রেডিং করা যেতে পারে।
- ক্রেতাদের সুবিধার্থে বড়, মধ্যম এবং ছোট এই তিন শ্রেণিতে টমেটো গ্রেডিং করা যেতে পারে।
- বাংলাদেশে কোন আদর্শ গ্রেডিং পদ্ধতি না থাকায় ইউএসডিএ এর গ্রেডিং পদ্ধতি অনুসরণ করা যেতে পারে (সারণী ১)।

সারণী ১. টমেটোর ইউএসডিএ অনুমোদিত আদর্শ গ্রেডিং

গ্রেড	আকার (সেমি ব্যাস)	
	ন্যূনতম	সর্বোচ্চ
ছোট	৫.৪০	৫.৭৯
মধ্যম	৫.৭২	৬.৪৩
বড়	৬.৩৫	৭.০৬
অতিরিক্ত বড়	৭.০০	-



গ্রেডিং এর জন্য রিং বা বৃত্ত

- বাজারজাতকরণের সুবিধার্থে থ্রেডিং রিং দ্বারা টমেটোকে ছোট, মধ্যম, বড় এবং অতিরিক্ত বড় শ্রেণিতে থ্রেডিং করা যেতে পারে।
- উন্নত দেশে কম্পিউটারাইজড প্রযুক্তির মাধ্যমে স্বয়ংক্রিয় বাছাই যন্ত্র এবং থ্রেডিং মেশিন ব্যবহার করে আকার, আকৃতি, রং এবং ফলে বিদ্যমান ক্ষত অনুযায়ী টমেটো থ্রেডিং করা হয়।

৩.৪ ধৌতকরণ (Washing)

- টমেটো ধৌতকরণের ফলে ভোক্তার নিকট এর চাহিদা বৃদ্ধি পায়। ধৌতকৃত টমেটো দেখতে আকর্ষণীয় ও পরিষ্কার হয়। ধৌতকৃত টমেটোর গায়ের পানি শুকিয়ে নিতে হবে।
- ধৌতকরণের ফলে টমেটোর গায়ের ধূলিকণা, রোগ-জীবাণুর সংক্রমণ কমে যায়, ফলে সংগ্রহোত্তর জীবনকাল বৃদ্ধি পায়।
- প্যাকেজিং এবং সংরক্ষণের পূর্বে টমেটো ক্লোরিনযুক্ত পানিতে ২০ মিনিট ধৌত করতে হয় (১০০-১৫০ পিপিএম সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইট)।
- বিভিন্ন প্রকার ধৌতকরণ দ্রবণ ব্যবহার ছাড়াও সাধারণ পরিষ্কার ঠাণ্ডা পানির সাহায্যে টমেটোর গায়ে লেগে থাকা ধূলিকণা দূর করা যায়।

৩.৫ প্যাকেজিং

- বাজারজাতকরণের সময় সঠিকভাবে প্যাকেজিং এর মাধ্যমে বার বার হাত বদলের সময় আঘাতজনিত ক্ষত বা অপচয় হতে টমেটো রক্ষা করা সম্ভব।
- সঠিকভাবে প্যাকেজিং করলে টমেটোর প্রতি ক্রেতার আকর্ষণ ও চাহিদা বৃদ্ধি পায়।
- স্থানীয় পরিবহনের ক্ষেত্রে প্লাস্টিক ক্রেটে টমেটো প্যাকেটজাত করা ভাল।

- প্লাস্টিক ক্রেটের অভাবে বাঁশের বুড়ি ব্যবহারের ক্ষেত্রে বুড়ির ধারাল অংশ দ্বারা আঘাত কমানোর জন্য যথেষ্ট পরিমাণ কাগজ, ফোম অথবা নরম কাপড়ের লাইনার ব্যবহার করা যেতে পারে।



পরিবহনের সময় আঘাতজনিত ক্ষত কমানোর জন্য কাপড়/কাগজের লাইনারের ব্যবহার

- দূরবর্তী স্থানে পরিবহনের জন্য প্রচলিত এবং উন্নত উভয় ধরনের প্যাকেজিং ব্যবহার করা হয়।
- প্রচলিত প্যাকেজিং এর ক্ষেত্রে পাট বা প্লাস্টিকের বস্তা ব্যবহার করা হয়। এ ক্ষেত্রে বস্তার ভিতরে অতিরিক্ত তাপের সৃষ্টি হয়, ফলে টমেটোর গুণগতমান ও সংরক্ষণকাল কমে যায়।
- টমেটোর পরিবহনজনিত ক্ষতি কমিয়ে গুণাগুণ ঠিক রেখে দূরবর্তী স্থানে পরিবহনের ক্ষেত্রে প্লাস্টিক ক্রেট ব্যবহার করাই উত্তম।
- ক্রেটের তলায় কাগজ অথবা প্লাস্টিক লাইনার ব্যবহার করে টমেটোর আঘাতজনিত ক্ষত এবং ওজন কমা (Weight loss) হ্রাস করা যায়।
- মজবুত এবং পরিষ্কার প্যাকেজিং ব্যবহারের মাধ্যমে টমেটোকে জীবনকাল বৃদ্ধি করা যায়।



প্রচলিত প্যাকেজিং পদ্ধতি

উন্নত প্যাকেজিং পদ্ধতি

৩.৫.১. প্যাকেজিং এর সময় গুরুত্বপূর্ণ বিবেচ্য বিষয়সমূহ

- প্রচলিত বাঁশের ঝড়ির পরিবর্তে উন্নতমানের প্লাস্টিক ক্রেট ব্যবহার করতে হবে।
- প্যাকেজ শক্ত এবং মজবুত হতে হবে যাতে বার বার ব্যবহার করা যায়।
- প্যাকেজ খুব বেশি বড় আয়তন বিশিষ্ট হবে না।
- প্যাকেজে অতিরিক্ত বোঝাই করা যাবে না।
- অপচয় কমানোর জন্য প্যাকেজে টমেটো খুব আঁটসাঁট (Tightly) বা ঢিলাভাবে (Loosely) সাজানো যাবে না।
- বাতাস প্রবাহের জন্য প্যাকেজের গায়ে ছিদ্র (Ventilation hole) থাকতে হবে (প্যাকেজের বাইরে প্রত্যেক দিকে ৫% করে)।
- মূল্য সংযোজন (Value addition) এবং চাহিদা বৃদ্ধির জন্য প্যাকেজের গায়ে ফার্মের লোগো এবং অন্যান্য আনুষঙ্গিক তথ্যাবলীসহ লেবেল থাকতে হবে।

৪. পরিবহণ

- দক্ষতার সাথে পচনশীল দ্রব্য বাজারজাতকরণের জন্য পরিবহণ যান একটি গুরুত্বপূর্ণ মাধ্যম।
- বর্তমানে চাষী পর্যায়ে টমেটো সাধারণত বিভিন্ন প্রকার স্থানীয় যানবাহন যেমন- সাইকেল, রিক্সা, ভ্যান, ঠেলাগাড়ি, ইত্যাদির মাধ্যমে পরিবহণ করা হয়।
- টমেটো পরিবহণে অধিকাংশ ক্ষেত্রে অহিমায়িত ট্রাক ও ভ্যানে এবং অন্যান্য ফসলের সাথে একত্রে মিশ্র বোঝাই (Mixed load) করে স্থানীয় বাজার/এসেম্বলী বাজার থেকে পাইকারী বাজারে পরিবহণ করা হয়।

- টমেটো ফার্ম অথবা স্থানীয় এসেম্বলী মার্কেট হতে দূরবর্তী পাইকারী বাজারে পরিবহণের ক্ষেত্রে হিমায়িত যানবাহন ব্যবহার করা উত্তম। এতে টমেটোর সকল গুণমানসহ নিরাপত্তা (Safety) বজায় থাকে।
- বর্তমানে হটেল ফাউন্ডেশন ফল ও সবজি পরিবহণের জন্য কিছু হিমায়িত যানবাহনের প্রচলন করেছে (রিফার ট্রাক যাতে +১৫ ডিগ্রি হতে -২৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রা ও সঠিক আর্দ্রতা বজায় রাখা যায়)।



খোলা ট্রাকে প্যাকেজ বিহীন টমেটো পরিবহণ



অহিমায়িত ট্রাকে বর্তমানে প্রচলিত টমেটোর পরিবহণ (প্লাস্টিক ক্রেটে)

৪.১. পরিবহনের সময় কিছু গুরুত্বপূর্ণ বিবেচ্য বিষয়

- পরিবহনের জন্য ব্যবহৃত যানবাহনে অতিরিক্ত পণ্য বোঝাই (Over load) করা যাবে না।
- শক্ত এবং টেকসই প্যাকেজ ব্যবহার করতে হবে।
- যানবাহনে মালামাল বোঝাই এবং নামানোর সময় সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে।
- পরিবহনের সময় নড়াচড়াজনিত ক্ষতি কমানোর জন্য ক্রেটের চার পাশে প্লাস্টিক লাইনার, নরম কাপড় বা অন্যান্য কুশনজাতীয় দ্রব্য ব্যবহার করতে হবে।
- বাতাস চলাচলের জন্য পর্যাপ্ত ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে যাতে অভ্যন্তরীণ তাপ সৃষ্টি (Internal heat generation) না হয়।
- ক্রেটগুলো সঠিকভাবে একই লাইনে (Proper alignment) সাজাতে হবে।
- সকল ক্রেট একই সারিতে বোঝাই করে নিরাপদ পরিবহনের জন্য বেঁধে দিতে হবে।
- হালকা রং বিশিষ্ট মোটা কাপড় দ্বারা বোঝাইকৃত পণ্য স্থান ঢেকে দিতে হবে।



দূরবর্তী স্থানে পরিবহনের জন্য হিমায়িত যানবাহন

৫. টমেটো সংরক্ষণ

- স্বল্প এবং দীর্ঘ সময় সংরক্ষণ (Short and long term storage) সবজি ও ফলের সাপ্লাই চেইনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।
- সাধারণ পদ্ধতিতে টমেটো স্বল্প সময়ের জন্য সংরক্ষণ করার ক্ষেত্রে কোন কক্ষে অথবা ছায়াযুক্ত ঠাণ্ডা স্থানে স্বাভাবিক তাপমাত্রায় রাখা যায়।
- কৃত্রিম সংগ্রহোত্তর গুণাবলী বজায় রাখার জন্য টমেটো সংগ্রহের পর পরই দ্রুত ঠাণ্ডা করা প্রয়োজন।
- টমেটোর গুণাগুণ ঠিক রাখার জন্য হিমায়িত ব্যবস্থাপনা (Cool chain management) নিশ্চিত করতে হবে।
- টমেটো সংগ্রহের পর দেরি করে সংরক্ষণ করলে অধিকাংশ ক্ষেত্রে গুণাগুণ দ্রুত কমে যায়।
- মাঠ তাপ (Field heat) সরানোর জন্য টমেটো সংগ্রহের পর পরই দ্রুত প্রাক-শীতলীকরণ (Pre-cooling) করা প্রয়োজন।
- আদর্শ প্রাক-শীতলীকরণ তাপমাত্রার শেষ সীমা ১২.৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস।
- সংরক্ষণের পূর্বে টমেটোর মাঠ তাপ সরানোর জন্য জোরে ঠাণ্ডা বাতাসের প্রবাহ (Forced cool air flow) একটি কার্যকর পদ্ধতি কিন্তু কক্ষ ঠাণ্ডাকরণ একটি সাধারণ পদ্ধতি।
- প্রাক-শীতলীকৃত টমেটো সঠিক তাপমাত্রা এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতায় সংরক্ষণ করতে হয়।



শীতলীকরণ সুবিধা ছাড়া বর্তমানে প্রচলিত পাইকারী বাজারে সংরক্ষিত টমেটো

- টমেটো সংরক্ষণের জন্য আদর্শ তাপমাত্রা ১২.৫-১৫.০ ডিগ্রি সেলসিয়াস ও আপেক্ষিক আর্দ্রতার পরিমাণ ৯০-৯৫%।
- টমেটোতে তাপমাত্রাজনিত দুই ধরনের ক্ষত দেখা যায় যথা, চিলিং বা ঠাণ্ডাজনিত ক্ষত (Chilling injury) এবং ফ্রিজিং বা বরফজনিত ক্ষত (Freezing injury)।
- চিলিং ইনজুরির ফলে টমেটো ঠিকমত পাকে না, সম্পূর্ণ রং ধারণ করে না এবং স্বাদ হয় না। এতে অসম্পূর্ণ রং ধারণ করে, অপরিপুষ্টভাবে নরম হয়, গায়ে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দাগ পড়ে, বীজের রং বাদামী বর্ণ ধারণ করে এবং অপচয় বা ক্ষতির পরিমাণ বৃদ্ধি পায়।
- ফ্রিজিং ইনজুরি, -১ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় ঘটে। এর ফলে টমেটো দেখতে পানি ভেজানো, অতিরিক্ত নরম ও গুঁকনাকৃতির কুঁচকানো আকার ধারণ করে।

৫.১. সংরক্ষণ ব্যবস্থাপনা

- সংরক্ষণের জন্য টমেটো সঠিক পরিপুষ্ট অবস্থায় সংগ্রহ করতে হয়।
- অনুমোদিত তাপমাত্রা এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা বজায় রাখতে হয়।
- সংরক্ষণ কক্ষে অতিরিক্ত পণ্য বোঝাই করা যাবে না।
- গুদাম ঘরে পর্যাপ্ত বায়ু চলাচলের সুব্যবস্থা নিশ্চিত করতে হবে।
- গুদাম ঘর সব সময় পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে।
- গুদাম ঘর/সংরক্ষণাগারে সংরক্ষিত টমেটো নিয়মিতভাবে পরিদর্শন করতে হবে এবং ক্ষতিগ্রস্ত টমেটো বাছাই করে সরিয়ে ফেলতে হবে।

৫.২. টমেটোর সংরক্ষণকাল বৃদ্ধি

- পরিবর্তিত আবহাওয়ায় (Modified atmosphere) বিভিন্ন প্রকার ছিদ্রযুক্ত অথবা ছিদ্র ছাড়া প্লাস্টিক প্যাকেজিং, যেমন- স্বল্প ঘনত্ব বিশিষ্ট পলিথিলিন ব্যাগ, পলিপ্রোপাইলিন ব্যাগ এবং প্লাস্টিক ফিল্ম টমেটো সংরক্ষণ করলে টমেটোর জীবনকাল বৃদ্ধি পায়।

- কম তাপমাত্রায় পরিবর্তিত আবহাওয়ায় টমেটো সংরক্ষণ করলে টমেটোর জীবনকাল বৃদ্ধি পায়।



সংরক্ষণাগার এবং প্রক্রিয়াজাতকরণ সুবিধার অভাবে সংগ্রহোত্তর টমেটোর ক্ষতি

- টমেটোর সংরক্ষণকাল বৃদ্ধিতে গরম পানির ব্যবহার বাণিজ্যিকভাবে প্রয়োগ করা হয়। গরম পানির অনুমোদিত ৫০-৫৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় টমেটো ৩০ সেকেন্ড থেকে ১ মিনিট রাখতে হয়।
- নির্দিষ্ট তাপমাত্রার গরম পানিতে খুব সতর্কতার সাথে টমেটো ডুবিয়ে রাখতে হয়। নির্দিষ্ট তাপমাত্রার অধিক তাপে টমেটো ডুবেলে তাতে অনেক ক্ষতি হতে পারে।

৬. পাকানো

- বাণিজ্যিক উদ্যান ফসলের জন্য ফল পাকানো বর্তমানে অপরিহার্য।
- টমেটো প্রাকৃতিক এবং কৃত্রিম উভয় প্রকারেই পাকানো যেতে পারে।
- টমেটো যদি পিংক অবস্থায় সংগ্রহ করা হয় তবে তা স্বাদ এবং পুষ্টিমান বজায় রেখে প্রাকৃতিকভাবেই পাকানো যায়।
- বাণিজ্যিক উদ্দেশ্যে এবং সমভাবে পাকানোর জন্য সঠিক মাত্রায় রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োগ করা যেতে পারে।
- সঠিক মাত্রায় ইথিলিন গ্যাস একমাত্র অনুমোদিত এবং নিরাপদ ফল পাকানোর রাসায়নিক দ্রব্য।
- কৃত্রিমভাবে পাকানোর জন্য টমেটো ব্রেকার অবস্থায় সংগ্রহ করতে হয়। তারপর ২০-২৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় ১০০-১৫০ পিপিএম ইথিলিন গ্যাসে টমেটো ২৪-৪৮ ঘন্টা রাখতে হয়।

- সঠিক মাত্রায় ইথিলিন গ্যাস প্রয়োগ করে ফল পাকানোর প্রযুক্তি প্রচলন করা প্রয়োজন। এটা স্থানীয় আর্থ-সামাজিক অবস্থায় উপযোগী বিধায় এর সঠিক প্রয়োগ সকল মহলে ব্যাপকভাবে প্রচার করা প্রয়োজন।



প্রাকৃতিকভাবে পাকানো টমেটো



কৃত্রিমভাবে পাকানো টমেটো

৭. টমেটোর গুণগতমান হ্রাসের কারণসমূহ

- টমেটো একটি অধিক পচনশীল ফসল।
- সংগ্রহোত্তর পরিচর্যা যথাযথ না হলে টমেটো হতে পানি কমে ফল শুকিয়ে ও নেতিয়ে পড়ে জীবাণু দ্বারা সংক্রমিত হয়ে অতি দ্রুত গুণগতমান হ্রাস পায়।
- অধিকাংশ ক্ষেত্রে ছত্রাক এবং ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগের আক্রমণে টমেটোর সংগ্রহোত্তর ক্ষতি বেশি হয়।
- টমেটোর সংগ্রহোত্তর গুরুত্বপূর্ণ ছত্রাকজনিত রোগ হলো ব্লাক মোল্ড এবং ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগ হলো নরম পচা।
- সাপ্লাই চেইনের বিভিন্ন স্তরে টমেটোর সংগ্রহোত্তর অপচয় ঘটে (সারণী ২)।
- সংগ্রহোত্তর ক্ষতি এবং গুণগতমান হ্রাস পাওয়ার প্রধান কারণগুলো হলো ফসল সংগ্রহোত্তর কর্মকাণ্ডের জন্য অপরিপাক অবকাঠামো, সংগ্রহোত্তর শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়াবলী বৃদ্ধি (শ্বসন, ইথিলিন উৎপাদন এবং বাষ্পমোচন), নিম্নমানের ফসল সংগ্রহোত্তর কর্মকাণ্ড ও জীবাণুঘটিত ক্ষতি। এছাড়া অপরিপাক প্রশিক্ষণ এবং সচেতনতার অভাব।

সারণী ২. বাংলাদেশে প্রচলিত সরবরাহ চেইনে টমেটোর সংগ্রহোত্তর অপচয়

সরবরাহ চেইনের স্তর	সংগ্রহোত্তর ক্ষতি (%)	অপচয়ের প্রধান কারণসমূহ
চাষী	৬.৯	<ul style="list-style-type: none"> • পোকা দ্বারা ক্ষতি • জীবাণু ঘটিত সংক্রমণ • পর্যাপ্ত ব্যবস্থাপনার অভাব • ফসল সংগ্রহে সঠিক পদ্ধতি অনুসরণ না করা
সংগ্রহকারী (বেপারী)	৯.১	<ul style="list-style-type: none"> • বাছাই না করা • সঠিকভাবে প্যাকেজিং ছাড়া মিশ্র পরিবহণ • ক্ষতিগ্রস্ত রাস্তা এবং সড়ক • দেরিতে মাল পৌঁছানো • সঠিকভাবে ব্যবস্থাপনা না করা
পাইকারী বিক্রেতা	৮.০	<ul style="list-style-type: none"> • সঠিকভাবে ব্যবস্থাপনা না করা • বাছাই এবং গ্রেডিং না করা • সংরক্ষণ সুবিধার অভাব • বাজারের অস্বাস্থ্যকর পরিবেশ
খুচরা বিক্রেতা	৮.৯	<ul style="list-style-type: none"> • টমেটো অবিক্রিত থাকা • বিক্রয় না হওয়া বা দেরিতে বিক্রয় • সংরক্ষণ সুবিধার অভাব • বাজারের অস্বাস্থ্যকর পরিবেশ
মোট অপচয়	৩২.৯	-

৮. উন্নত সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার উপকারিতা

- বাংলাদেশে টমেটোর ক্ষেত্রে উন্নত সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা অনুসরণ করা হয় না।
- যাহোক, অপচয় কমানো এবং গুণগতমান ঠিক রেখে নিরাপদ সরবরাহ চেইন ঠিক রাখার জন্য উন্নত সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা অনুসরণ করতে হবে।
- টমেটোর প্রচলিত এবং উন্নত সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার তুলনামূলক তালিকা সারণী ৩ এ দেখানো হলো।

সারণী ৩. সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা সংক্রান্ত বিভিন্ন প্রযুক্তির তুলনা

বিষয়	প্রচলিত প্রযুক্তি	উন্নত/আদর্শ প্রযুক্তি
সংরক্ষণের জন্য সংগ্রহের সময় পরিপুষ্টতা	'ব্রেকার' বা 'টার্নিং' অথবা পিংক। অপরিপুষ্ট ফলও সংগ্রহ করে কৃত্রিমভাবে পাকানো হয়।	ব্যবহারের উদ্দেশ্যে নির্ভর করে অনুসরণ না করা। 'ব্রেকার' বা 'পিংক' অথবা স্বল্প লাল অবস্থায়
মাঠে প্যাকিং পাত্র	বাঁশের ঝুড়ি, প্লাস্টিক ব্যাগ, পাটের বস্তা, প্লাস্টিক ক্রেট	প্লাস্টিক ক্রেট
মাঠে পাত্রের ওজন	বাঁশের ঝুড়ি (২০-৪০ কেজি) প্লাস্টিক বস্তা (২০-৪০ কেজি)	প্লাস্টিক ক্রেট (২০-৪০ কেজি)
প্রাক-শীতলীকরণ	ভাল অবস্থা (ঠাণ্ডা এবং ছায়াযুক্ত স্থান)	যান্ত্রিক শীতলীকরণ (জোরে বায়ু প্রবাহ)
বাছাইকরণ	পচা এবং আকার	আকার, রং, গুণগত মান
গ্রেডিং	আকার	আকার, রং, গুণাগুণ
প্যাকেজিং দ্রব্যাদি	বাঁশের ঝুড়ি, প্লাস্টিক বস্তা, পাটের বস্তা	প্লাস্টিক ক্রেট, কর্গ্যাটেড ফায়ারবোর্ড বাক্স (মজবুত)
মাঠে পাত্রের ওজন	প্লাস্টিক বস্তা (২০-৪০ কেজি)	প্লাস্টিক ক্রেট (২০-২২ কেজি)
গুদামের তাপমাত্রা এবং আর্দ্রতা	পর্যাপ্ত	৭-১৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রা এবং ৯০-৯৫% আপেক্ষিক আর্দ্রতা
পরিবহণ	পর্যাপ্ত অবস্থায় খোলা মিনি বা বড় ট্রাকে মিশ্র বোঝাই	রেফ্রিজারেটেড যানবাহনে নিয়ন্ত্রিত তাপমাত্রা
পাকানোর পদ্ধতি	প্রাকৃতিকভাবে পাকানো অথবা তরল ফরমুলেশন যাতে সক্রিয় উপাদান হিসেবে ইথোফোন ব্যবহার করা হয় (এখনও অনুমোদিত নয়)	১০০-১৫০ পিপিএম হারে ইথাইলিন গ্যাস যা ২০-২৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় ২৪-৪৮ ঘন্টা রাখা হয়।
সংগ্রহোত্তর অপচয়	মোট অপচয় : ৩৩% চাষী পর্যায়ে : ০৭% সংগ্রহকারী পর্যায়ে : ০৯%	মোট অপচয় : ১৫% চাষী পর্যায়ে : ০২% সংগ্রহকারী পর্যায়ে : ০৫%

৯. উন্নত সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তি

- নিয়ন্ত্রিত আবহাওয়ায় সংরক্ষণ করলে মধ্যম মানের উপকার পাওয়া যায়। অল্প পরিমাণ অক্সিজেন (৩-৫%) থাকলে টমেটো দেরিতে পাকে। সংরক্ষণাগারে ৩% অক্সিজেন এবং ০-৩% কার্বন ডাই অক্সাইড বজায় রাখলে টমেটো পাকার ৬ সপ্তাহ আগে পর্যন্ত গ্রহণযোগ্য গুণাগুণ ঠিক থাকতে দেখা যায়।
- ১-মিথাইল সাইকোপোপেন, একটি ইথিলিন প্রতিরোধক গ্যাস যা ২০ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় টমেটোর উপর ১-২ পিপিএম পরিমাণ প্রয়োগ করে ২৪ ঘন্টা খোলা রাখলে টমেটোর সংরক্ষণকাল লক্ষণীয়ভাবে বৃদ্ধি পেতে দেখা যায়।
- জিরো এনার্জী ঠাণ্ডা কক্ষ (Cool chamber) অথবা মাটির ঠাণ্ডা পাত্রে টমেটো সংরক্ষণ করলে অনেক দিন পর্যন্ত টমেটোর জীবনকাল বৃদ্ধি পায়।